

7PMF920PC

10/533448

#2

Rec

PCT/JP03/14180

PCT/PTG

02 MAY 2005

11.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年11月 8日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-325386
[ST. 10/C]: [JP2002-325386]

出 願 人
Applicant(s): 三菱ふそうトラック・バス株式会社

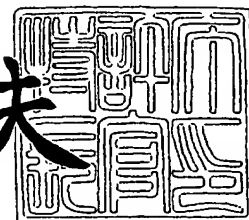
RECEIVED	
09 JAN 2004	
WIPO	PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3091569

【書類名】 特許願

【整理番号】 01T0214

【提出日】 平成14年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 41/04

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 池谷 浩一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 白沢 敏邦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 襟立 和伸

【特許出願人】

 【識別番号】 000006286

 【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 長門 侃二

 【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

【識別番号】 100116447

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 純一

【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007537

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機械式変速機の変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の出力を摩擦クラッチを介して自動的に多段階に変速して車輪に伝達可能な機械式変速機の変速制御装置において、

前記機械式変速機の変速要求があるとき、前記摩擦クラッチにおける伝達トルクが値 0 又はその近傍となるよう、前記内燃機関の生ずる機関トルクを制御する機関トルク制御手段と、

前記機関トルク制御手段により機関トルクが制御され、前記伝達トルクが値 0 又はその近傍となったとき、前記機械式変速機の変速を許容する変速許容手段と、

前記変速許容手段により変速が許容されると、前記クラッチを接続した状態のままギヤ抜き及びギヤ入れを行う変速実行手段と、

を備えたことを特徴とする機械式変速機の変速制御装置。

【請求項 2】 さらに、前記内燃機関の機関回転速度を検出する機関回転速度検出手段と、変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度を検出するギヤ回転速度検出手段とを有し、

前記変速実行手段は、前記クラッチを接続した状態のままギヤ抜きを行った後、前記内燃機関の機関回転速度を変更し、該機関回転速度が変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度と略同期すると、前記クラッチを接続した状態のまま該変速後のギヤ段へのギヤ入れを行うことを特徴とする、請求項 1 記載の機械式変速機の変速制御装置。

【請求項 3】 前記摩擦クラッチは自動的に断接可能に構成され、前記変速実行手段は、ギヤ抜き指令を行った後、ギヤ抜きが実行されないときには、前記摩擦クラッチを自動的に切断してギヤ抜き及びギヤ入れを行うことを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の機械式変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機械式変速機の変速制御装置に係り、詳しくは、摩擦クラッチの断接操作なく変速を行う技術に関する。

【0002】

【関連する背景技術】

車両用の変速機として、変速切換操作を自動化した変速機が多用されているが、バスやトラック等の大型車にあつては、駆動トルクの伝達量が大きいため、トルクコンバータではその駆動トルクを十分に伝達するのが困難であり、例えば手動式機械式変速機の変速切換操作を自動化した構成の機械式変速機が採用されている。

【0003】

この機械式変速機は、ギヤ抜きとギヤ入れとが自動的に実施されて変速が達成されるよう構成されており、摩擦クラッチについても、変速或いは車両の停止に合わせて自動的に断接操作されるように構成されている。

しかしながら、機械式変速機において変速に合わせて自動的に摩擦クラッチを制御する場合、半クラッチ状態での微妙な制御が困難であり、故に摩擦クラッチを切断して駆動力が車輪に伝達されなくなる時間が長くなり、変速を実施している時間が長く感じられるという問題がある。

【0004】

一方、変速機の噛み合いクラッチを離脱させる際に併せて内燃機関への燃料供給を反復して増減するようにし、これにより噛み合いクラッチの離脱に十分なように伝達トルクの遮断を行う技術が考案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平1-164633号（特許第2887481号）公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1を考慮すれば、機械式変速機において摩擦クラッチを切断することなく変速を達成することが可能となる。

しかしながら、上記特許文献1では、噛み合いクラッチを離脱させる方向に付勢しながら同時に内燃機関への燃料供給を増減するようにしており、噛み合いクラッチの離脱、即ちギヤ抜きがどの時点で行われるのかは明確となっていない。つまり、上記特許文献1では、ギヤ抜きのタイミングが一定ではなく、燃料供給の増減により変動する内燃機関の機関トルク次第では、伝達トルクが完全に遮断されていないような状況であってもギヤ抜きが行われてしまう場合が多いと考えられる。

【0007】

このように、伝達トルクが完全に遮断されていないような状況でギヤ抜きが行われることになると、伝達トルクが比較的高い場合には、ギヤ抜きによるショックが発生し、乗員が違和感を感じることになり好ましいことではない。

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ギヤ抜きによるショックなく変速時間を短くすることのできる機械式変速機の変速制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、請求項1の機械式変速機の変速制御装置では、内燃機関の出力を摩擦クラッチを介して自動的に多段階に変速して車輪に伝達可能な機械式変速機の変速制御装置において、前記機械式変速機の変速要求があるとき、前記摩擦クラッチにおける伝達トルクが値0又はその近傍となるよう、前記内燃機関の生ずる機関トルクを制御する機関トルク制御手段と、前記機関トルク制御手段により機関トルクが制御され、前記伝達トルクが値0又はその近傍となったとき、前記機械式変速機の変速を許容する変速許容手段と、前記変速許容手段により変速が許容されると、前記クラッチを接続した状態のままギヤ抜き及びギヤ入れを行う変速実行手段とを備えたことを特徴としている。

【0009】

従って、機械式変速機の変速要求があるときには、摩擦クラッチにおける伝達トルクが値0又はその近傍となるように、機関トルク制御手段によって内燃機関の生ずる機関トルクが制御され、伝達トルクが値0又はその近傍となると、変速

許容手段により変速が許容されて変速実行手段によりクラッチを接続した状態のままギヤ抜き及びギヤ入れが行われる。

【0010】

これにより、伝達トルクが確実に値0又はその近傍となったときに、クラッチの断接操作なくギヤ抜きが行われることになり、ギヤ抜きによるショックが発生することもなく変速が変速時間短く速やかに達成される。

また、請求項2の機械式変速機の変速制御装置では、さらに、前記内燃機関の機関回転速度を検出する機関回転速度検出手段と、変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度を検出するギヤ回転速度検出手段とを有し、前記変速実行手段は、前記クラッチを接続した状態のままギヤ抜きを行った後、前記内燃機関の機関回転速度を変更し、該機関回転速度が変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度と略同期すると、前記クラッチを接続した状態のまま該変速後のギヤ段へのギヤ入れを行うことを特徴としている。

【0011】

従って、ギヤ抜きが行われると、内燃機関の機関回転速度が変更されて変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度と同期させられ、回転速度差のない状態でクラッチの断接操作なくギヤ入れがスムーズに実施される。

また、請求項3の機械式変速機の変速制御装置では、前記摩擦クラッチは自動的に断接可能に構成され、前記変速実行手段は、ギヤ抜き指令を行った後、ギヤ抜きが実行されないときには、前記摩擦クラッチを自動的に切断してギヤ抜き及びギヤ入れを行うことを特徴としている。

【0012】

従って、変速実行手段がギヤ抜き指令を行ってもギヤ抜きが実行されないような場合には、摩擦クラッチを切断した状態でギヤ抜き及びギヤ入れが確実に行われ、変速が確実に実行される。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を説明する。

図1には、本発明に係る機械式変速機の変速制御装置の適用される車両（バス

等)の駆動系の全体構成が示されている。以下、図1に基づき、本発明に係る機械式変速機の変速制御装置を含む車両の駆動系の構成を説明する。

【0014】

同図に示すように、ディーゼルエンジン(以下、エンジンという)1には、燃料を供給するための燃料噴射ポンプユニット(以下、噴射ポンプという)6が設けられている。この噴射ポンプ6は、ポンプ入力軸(図示せず)を介して伝達されるエンジン1の出力によりポンプを作動させ、燃料を噴射する装置である。この噴射ポンプ6には、燃料噴射量を調節するためのコントロールラック(図示せず)が備えられており、さらに、コントロールラックのラック位置(コントロールラック位置)SRCを検出するラック位置センサ9が設けられている。また、ポンプ入力軸近傍には、ポンプ入力軸の回転数を検出し、この回転数に基づき出力軸2の回転数、即ちエンジン回転速度 N_e を検出するエンジン回転センサ(機関回転速度検出手段)8が付設されている。

【0015】

エンジン1からは、エンジン出力軸2が延びており、このエンジン出力軸2は、クラッチ装置3を介して歯車式変速機(以下、単に変速機という)4の入力軸20に接続されている。これにより、エンジン1の出力がクラッチ装置3を介して変速機4に伝達され、該変速機4において変速が実施される。変速機4は、後退段の他に例えば前進5段の変速段(1速段~5速段)を有した機械式変速機であり、自動変速のみならず手動変速も可能である。そして、クラッチ装置3は、変速機4が車両の停止発進時において自動的に断接制御されるように構成されている。なお、クラッチ装置3は、後述するように自動変速される際に自動的に断接制御される場合もある。

【0016】

クラッチ装置3は、フライホイール10にクラッチ板12をプレッシャスプリング11により圧接させて接続状態とする一方、フライホイール10からクラッチ板12を離間させることで切断状態とするような通常の機械摩擦式クラッチの操作を自動で実施可能としたものである。つまり、クラッチ板12は、アウタレバー12aを介してクラッチ断接用のクラッチアクチュエータ、即ちクラッチア

クチュエータ 16 によって自動操作可能である。

【0017】

詳しくは、クラッチアクチュエータ 16 には、エア供給通路であるエア通路 30 を介してエアタンク 34 が接続されている。従って、エア通路 30 を介してエアタンク 34 から作動エアが供給されることにより、クラッチアクチュエータ 16 が自動的に作動する。これにより、クラッチ板 12 が移動し、クラッチ装置 3 が自動的に断接操作されることになる。

【0018】

実際には、エア通路 30 には電子コントロールユニット (ECU) 80 からの信号に応じて駆動し、作動エアの流通と遮断とを行う電空比例制御弁 31 が介装されており、駆動信号が ECU 80 から電空比例制御弁 31 に供給されると該電空比例制御弁 31 を介して作動エアがエアタンク 34 からクラッチアクチュエータ 16 に供給されてクラッチアクチュエータ 16 が作動し、クラッチ装置 3 が切断状態とされる。一方、駆動信号の供給が停止されると、エアタンク 34 からクラッチアクチュエータ 16 への作動エアの供給が遮断されるとともにクラッチアクチュエータ 16 内の作動エアが大気中に排出され、プレッシャスプリング 11 の作用によりクラッチ装置 3 が接続状態とされる。

【0019】

なお、クラッチアクチュエータ 16 には、クラッチ板 12 の移動量、即ちクラッチストローク量を検出するクラッチストロークセンサ 17 が取付けられている。

チェンジレバー 60 は、変速機 4 のセレクトレバーであり、N (ニュートラル) レンジ、R (リバース) レンジ及び自動変速モードに相当する D (ドライブ) レンジが設けられている。

【0020】

チェンジレバー 60 には、各レンジ位置を検出するセレクト位置センサ 62 が設けられており、このセレクト位置センサ 62 は ECU 80 に接続されている。一方で、ECU 80 は、変速機 4 のギヤの噛み合い、即ちギヤ位置を切換えるためのギヤシフトユニット 64 に接続されている。従って、セレクト位置センサ 6

2 から位置信号が ECU 80 に供給されると、該位置信号に応じて ECU 80 からギヤシフトユニット 64 に駆動信号が出力されることになり、これによりギヤシフトユニット 64 が作動して変速機 4 のギヤ位置が選択された所望のセレクトレンジに切換えられる。そして、セレクト位置が Dレンジである場合にあっては、詳細は後述するように、車両の運転状態に応じて自動変速制御が実施され、該自動変速制御に基づいてギヤ位置が切換えられることになる。

【0021】

ギヤシフトユニット 64 は、ECU 80 からの作動信号により作動する電磁弁 66 と、変速機 4 内のシフトフォーク（図示せず）を作動させるパワーシリンダ（図示せず）とを有している。そして、該パワーシリンダは、上記電磁弁 66、エア通路 67 を介して前述のエア通路 30 に接続されている。つまり、上記電磁弁 66 に ECU 80 から作動信号が与えられると、電磁弁 66 が作動信号に応じて開閉弁することになり、パワーシリンダがエアタンク 34 からの作動エアの供給によって作動する。これにより、歯車式変速機 4 のギヤの噛み合い状態が例えば遊転ギヤを介して適宜変更される。なお、ここでは電磁弁 66 を一つのみ示したが、実際にはシフトフォークは複数からなり、該複数のシフトフォークに対応して複数のパワーシリンダが設けられており、電磁弁 66 も該複数のパワーシリンダに対応して複数設けられている。

【0022】

変速機 4 のギヤシフトユニット 64 近傍には、各変速段を検出するギヤ位置センサ 68 が付設されて ECU 80 に電氣的に接続されており、このギヤ位置センサ 68 からは ECU 80 に向けて現在のギヤ位置信号、即ち変速段信号が出力される。

アクセルペダル 70 にはアクセル開度センサ 72 が備えられており、やはり ECU 80 に電氣的に接続されている。このアクセル開度センサ 72 からは、アクセルペダル 70 の踏込量、即ちアクセル開度情報 θ_{acc} が出力される。

【0023】

また、変速機 4 の出力軸 76 には、出力軸 76 の回転速度を検出し出力する回転速度センサ 78 が設けられており、この車速センサ 78 もやはり ECU 80 に

電氣的に接続されている。そして、回転速度センサ 78 からの情報に基づき、ECU 80 において車速 V が演算される。

図 1 中符号 82 は、ECU 80 とは別に設けられたエンジンコントロールユニットを示している。エンジンコントロールユニット 82 は、噴射ポンプ 6 内の電子ガバナ（図示せず）に対し、各センサからの情報やアクセル開度情報 θ_{acc} 等に応じた ECU 80 からの信号を供給する装置であり、エンジン 1 の駆動制御を行うものである。即ち、エンジンコントロールユニット 82 から電子ガバナに指令信号が供給されると、コントロールラックが作動して燃料の増減操作が実施され、エンジントルク T_e 或いはエンジン回転速度 N_e の増減が制御される。なお、上記ラック位置センサ 9 及びエンジン回転センサ 8 からの検出情報は該エンジンコントロールユニット 82 を介して ECU 80 に供給される。

【0024】

また、エンジン 1 の排気マニホールド 7 から延びる排気管 50 には排気ブレーキ 52 が設けられている。排気ブレーキ 52 は、バタフライバルブ 54 から構成されるとともに ECU 80 に接続されており、ECU 80 からの指令に基づきバタフライバルブ 54 を閉操作することで排気流量を調節可能に構成されている。これにより、エンジン出力及びエンジン回転速度 N_e が減操作され、車両に制動力が付与される。

【0025】

ECU 80 は、マイクロコンピュータ（CPU）、メモリ及び入力出力信号処理を行うインタフェイス等で構成されており、該 ECU 80 の入力側インタフェイスには、上述したように、クラッチストロークセンサ 17、セレクト位置センサ 62、ギヤ位置センサ 68、アクセル開度センサ 72、回転速度センサ 78 及びエンジンコントロールユニット 82 等がそれぞれ接続されている。

【0026】

一方、ECU 80 の出力側インタフェイスには、上述したように電磁弁 66、エンジンコントロールユニット 82、クラッチアクチュエータ 16 及び排気ブレーキ 52 等の他、警告ランプ 82 が接続されている。

以下、このように構成された本発明の機械式変速機の変速制御装置の変速制御

について説明する。

【0027】

先ず、第1実施例について説明する。

図2乃至図5を参照すると、本発明に係るクラッチレスシフト制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下同フローチャートに基づき説明する。

図2のステップS10では、ECU80からの変速指令に基づき、エンジントルク T_e の変更指示を行う（機関トルク制御手段）。詳しくは、ここでは、クラッチ装置3における伝達トルク、即ちフライホイール10とクラッチ板12間のクラッチトルク T_{cl} が値0又はその近傍となるようにエンジン1を制御し、エンジントルク T_e を変更する。

【0028】

具体的には、変更すべきエンジントルク T_e は、エンジン1からフライホイール10までの運動方程式（式(1)）、クラッチ板12から車輪までと車両のアクスルシャフト上における運動方程式（式(2)）に基づき、クラッチトルク T_{cl} が例えば値0となるよう以下のように求められる。

$$(T_e - T_{cl}) \cdot i_t \cdot i_f = I_e \cdot i_t^2 \cdot i_f^2 \cdot d^2 \theta_e / dt^2 \quad \dots(1)$$

$$T_{cl} \cdot i_t \cdot i_f - (W(\mu + \sin \theta) + \lambda A V^2) R \eta \\ = (W/g \cdot R^2 + (I_w + (I_f + I_t \cdot i_t^2) \cdot i_f^2)) \cdot d^2 \theta_{ax} / dt^2 \quad \dots(2)$$

ここに、各パラメータは次の通りである。

【0029】

g ：重力加速度

η ：動力伝達効率

μ ：転がり抵抗係数

λ ：空気抵抗係数

I_e ：エンジン入力軸回転部分慣性モーメント

I_t ：変速機慣性モーメント

I_f ：デフ入力軸回転部分慣性モーメント

I_w ：車軸及び同一回転部分慣性モーメント

i_t : 変速機ギヤ比

i_f : デフギヤ比

W : 車両重量

A : 前面投影面積

R : 車輪半径

T_e : エンジントルク (変速機入力軸上)

T_{cl} : クラッチトルク (変速機入力軸上)

V : 車速

$d^2\theta_e/dt^2$: エンジン回転角加速度 (アクスルシャフト上)

$d^2\theta_{ax}/dt^2$: アクスルシャフト回転角加速度 (アクスルシャフト上)

ここで、クラッチトルク T_{cl} が例えば値 0 となるようにすると、 $d^2\theta_e/dt^2 = d^2\theta_{ax}/dt^2$ であることから、上記式(1)、(2)は次式(3)、(4)のように変形できる。

【0030】

$$T_e \cdot i_t \cdot i_f = I_1 \cdot d^2\theta_e/dt^2 \quad \dots(3)$$

$$-(W(\mu + \sin\theta) + \lambda AV^2) R \eta = (I_2 + I_3) \cdot d^2\theta_e/dt^2 \quad \dots(4)$$

ここに、 I_1 、 I_2 、 I_3 は、それぞれ $I_1 = I_e \cdot i_t^2 \cdot i_f^2$ (エンジン慣性)、 $I_2 = (I_w + (I_f + I_t \cdot i_t^2) \cdot i_f^2)$ (回転部分慣性)、 $I_3 = W/g \cdot R^2$ (車両重量相当慣性) である。

【0031】

これより、 $d^2\theta_e/dt^2$ を消去すると、エンジントルク T_e が次式(5)のように求まる。

$$T_e = \left(-(W(\mu + \sin\theta) + \lambda AV^2) R \eta / (i_t \cdot i_f) \right) \cdot I_1 / (I_2 + I_3) \quad \dots(5)$$

そして、このようにエンジントルク T_e が求められたら、当該エンジントルク T_e が得られるようにコントロールラックを制御し、燃料噴射量を変更する。

【0032】

次のステップ S12 では、クラッチトルク T_{cl} が値 0 (ゼロ) 又はその近傍になったか否かを判別する。ここでは、実際のエンジントルク T_e が上記式(5)から

求めたエンジントルク T_e に略一致したか否かを判別する。具体的には、ラック位置センサ 9 からの情報に基づき、ラック位置 SRC が所望のラック位置となったか否かを判別する。なお、トルクセンサを設け、クラッチトルク T_{cl} が値 0 (ゼロ) 又はその近傍であることを直接検出するようにしてもよい。

【0033】

ステップ S 12 の判別結果が真 (Yes) で、ラック位置 SRC が所望のラック位置となり、クラッチトルク T_{cl} が値 0 又はその近傍になったと判定された場合には、ステップ S 16 に進む (変速許容手段)。一方、ステップ S 12 の判別結果が偽 (No) で、ラック位置 SRC が所望のラック位置となっておらず、未だクラッチトルク T_{cl} が値 0 又はその近傍になっていないと判定された場合には、ステップ S 14 に進み、エンジントルク T_e の変更指示から所定期間 t_1 が経過するまで燃料噴射量の変更を継続する。

【0034】

ステップ S 14 において、所定期間 t_1 は、例えばコントロールラックの応答遅れに対応する時間であり、所定期間 t_1 経過していれば、既にクラッチトルク T_{cl} が値 0 又はその近傍になったとみなすことができる。従って、ステップ S 14 の判別結果が真 (Yes) で、所定期間 t_1 経過したと判定された場合には、上記同様にステップ S 16 に進む。

【0035】

ステップ S 16 では、変速機 4 のギヤ抜きの指示を行う (変速実行手段)。上述したように、クラッチトルク T_{cl} が値 0 又はその近傍になっていれば、フライホイール 10 とクラッチ板 12 間、ひいては変速機 4 のギヤ間においては伝達トルクは生じておらず、クラッチ装置 3 を断操作しなくてもギヤはショックなく容易に抜けるはずである。従って、ここでは、クラッチ装置 3 を断操作することなくフライホイール 10 とクラッチ板 12 とを接続したまま、ギヤシフトユニット 64 によってギヤ抜きを行う。

【0036】

ステップ S 18 では、ギヤが抜けたか否かを判別する。ここでは、ギヤ位置センサ 68 からの情報に基づき、ギヤが抜けて変速機 4 においてニュートラル状態

が成立しているか否かを判別する。判別結果が偽 (No) で、ギヤが抜けていないと判定された場合には、図3のステップS30に進む。

ステップS30では、ギヤ抜きの指示後、所定期間 t_3 が経過したか否かを判別する。ここに、所定期間 t_3 は、例えばシフトフォークの応答遅れを越える時間であり、通常であれば所定期間 t_3 経過するまでにギヤは抜けるはずである。従って、判別結果が偽 (No) で所定期間 t_3 が経過するまでの間はステップS18の判別を継続してギヤが抜けるのを待つ。

【0037】

一方、ステップS30の判別結果が真 (Yes) で、所定期間 t_3 が経過したと判別された場合には、何らかの要因により、クラッチ装置3を接続したままではギヤが抜けないような状況と考えられる。このような状況としては、例えば、上記式(5)においてパラメータが正確ではなくエンジントルク T_e が正しく求められていない場合、或いはラック位置センサ9に異常が生じているような場合が考えられる。従って、この場合には、ステップS32に進み、クラッチアクチュエータ16を作動させてクラッチ装置3を自動的に断操作 (自動クラッチ断) し、ステップS34に進む。

【0038】

ステップS34では、クラッチ装置3を自動的に断操作した後、所定期間 t_4 が経過したか否かを判別する。ここに、所定期間 t_4 は、例えばクラッチアクチュエータ16の応答遅れを越える時間であり、通常であれば所定期間 t_4 経過するまでにクラッチ装置3が切断状態とされ、ギヤは抜けるはずである。従って、判別結果が偽 (No) で所定期間 t_4 が経過するまでの間はステップS18の判別を継続してギヤが抜けるのを待つ。

【0039】

一方、ステップS34の判別結果が真 (Yes) で、所定期間 t_4 が経過したと判別された場合には、何らかの要因により、ギヤ抜き自体が達成できないような状況と考えられる。従って、この場合には、変速機4が故障していると判断し、ステップS36に進み、一切の自動変速制御を中止して警告ランプ82を点灯させ、故障を運転者に知らせる。

【0040】

ステップS18の判別結果が真（Yes）で、ギヤが抜けたと判定された場合には、ステップS20に進む。

ステップS20では、クラッチ装置3が自動的に断操作されているか否かを判別する。判別結果が偽（No）であってクラッチ装置3が自動的に断操作されていない場合には、ステップS24に進む。一方、上記のようにクラッチ装置3を自動的に断操作したような場合には、判別結果は真（Yes）であり、この場合には、ステップS22においてクラッチ装置3を接続操作した後、ステップS24に進む。

【0041】

ステップS24では、一旦所定期間 t_2 が経過するのを待ち、その後、ステップS26において、エンジン回転速度 N_e のフィードバック制御（ $N_e - F/B$ 制御）を実施する。この $N_e - F/B$ 制御は、図4にサブルーチンを示すように、エンジン回転速度 N_e を変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度に略同期させるものである。

【0042】

$N_e - F/B$ 制御では、ステップS40において、 $N_e - F/B$ 制御の開始後、所定期間 t_5 以内か否かを判別する。 $N_e - F/B$ 制御を開始した直後にあっては、判別結果は真（Yes）であり、ステップS42に進む。

ステップS42では、エンジン回転速度 N_e が変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度、即ち目標 N_e の近傍にあるか否かを判別する（ $N_e = \text{目標}N_e \pm N1$ ）。なお、変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度、即ち目標 N_e は、回転速度センサ78により検出される出力軸76の回転速度とギヤ比とから容易に算出される（ギヤ回転速度検出手段）。判別結果が偽（No）で、エンジン回転速度 N_e が変速後の目標 N_e 或いはその近傍にないと判定された場合には、ステップS44に進む。

【0043】

ステップS44では、エンジン回転速度 N_e が変速後の目標 N_e よりも所定値 $N2$ だけ大きい回転速度の範囲内であるか否かを判別する（ $N_e \leq \text{目標}N_e + N2$ ）。

判別結果が偽 (No) の場合には、エンジン回転速度 N_e が高すぎると判断でき、この場合にはステップ S 46 に進み、補助ブレーキを ON にする。具体的には、排気ブレーキ 52 を閉作動させてエンジン回転速度 N_e を低下させる。

【0044】

一方、ステップ S 44 の判別結果が真 (Yes) の場合には、エンジン回転速度 N_e はそれほど高くない状況と判断でき、この場合にはステップ S 48 に進み、補助ブレーキを OFF とし、ステップ S 50 に進む。

エンジン回転速度 N_e を目標 N_e とすべく制御する場合、エンジン 1 に対してこの目標 N_e をそのまま指示すると、エンジン特性によってはエンジン回転速度 N_e が目標 N_e に達するのに時間を要したり、エンジン回転速度 N_e と目標 N_e との間の偏差が生じたままになったりする。そこで、ステップ S 50 では、目標 N_e に補正指示を行い、当該補正された目標 N_e となるようエンジン制御を行うようにする。これにより、短い時間で偏差なくエンジン回転速度 N_e を目標 N_e に制御することができる。

【0045】

一方、上記ステップ S 42 の判別結果が真 (Yes) で、エンジン回転速度 N_e が変速後の目標 N_e 或いはその近傍にあると判定された場合、即ちエンジン回転速度 N_e が変速後のギヤ段における目標 N_e と略同期していると判定された場合には、ステップ S 52 に進んで補助ブレーキを OFF とし、ステップ S 54 において、 $N_e - F/B$ 制御の開始後、所定期間 t_6 が経過したか否かを判別する。

【0046】

そして、ステップ S 54 の判別結果が偽 (No) で、所定期間 t_6 が未だ経過していない間はステップ S 56 において目標 N_e の指示を行い、判別結果が真 (Yes) で所定期間 t_6 が経過した場合、或いは、ステップ S 40 の判別結果が偽 (No) で所定期間 t_5 が経過した場合には、 $N_e - F/B$ 制御を終了し、図 2 のステップ S 28 に進む。

【0047】

ステップ S 28 では、改めて補助ブレーキを OFF とし、図 5 のステップ S 60 に進む。

ステップS 6 0では、エンジン回転速度Neが変速後のギヤ段における目標Ne或いはその近傍にあると判定されたことを受けて、ギヤシフト（ギヤ入れ）の指示を行う。エンジン回転速度Neが変速後のギヤ段における目標Neと略同期していれば、クラッチ装置3を断操作しなくてもギヤはスムーズに入るはずである。従って、ここでは、クラッチ装置3を断操作することなくフライホイール10とクラッチ板12とを接続したまま、ギヤシフトユニット64によってギヤシフト（ギヤ入れ）を行う。

【0048】

ステップS 6 2では、ギヤシフトが完了したか否かを判別する。ここでは、ギヤ位置センサ68からの情報に基づき、ギヤシフトが達成されてギヤ段が変速後のギヤ段に切り換わっているか否かを判別する。判別結果が偽（No）で、ギヤシフトが達成されていないと判定された場合には、ステップS 6 4に進み、ギヤシフトを指示した後、所定期間t7が経過したか否かを判別する。ここに、所定期間t7は、上記所定期間t3同様に例えばシフトフォークの応答遅れを越える時間であり、通常であれば所定期間t7経過するまでにギヤは入るはずである。従って、判別結果が偽（No）で所定期間t7が経過するまでの間はステップS 6 2の判別を継続してギヤが入るのを待つ。

【0049】

一方、ステップS 6 4の判別結果が真（Yes）で、所定期間t7が経過したと判別された場合には、何らかの要因により、ギヤシフト自体が達成できないような状況と考えられる。従って、この場合には、変速機4が故障していると判断し、ステップS 6 6に進み、シフト指示を中止して警告ランプ82を点灯させ、故障を運転者に知らせる。

【0050】

一方、ステップS 6 2の判別結果が真（Yes）で、ギヤシフトが完了したと判定された場合には、ステップS 6 8に進む。

ステップS 6 8では、シフトダウン時である場合において、所定期間t8が経過したか否かを判別する。判別結果が偽（No）の場合には、所定期間t8が経過するのを待つ。一方、判別結果が真（Yes）の場合には、ステップS 7 0に

進む。

【0051】

ステップS70では、ギヤシフトが完了し、変速が問題なく実施されたことを受け、警告ランプ82を消灯状態に保持する。そして、次のステップS72において、ギヤシフトが完了したことを受けて、ステップS10において変更していたエンジントルク T_e の復帰指示を行い、エンジン制御を通常の制御状態に戻してエンジントルク T_e を復帰させる。

【0052】

シフトダウン時（キックダウンシフト以外のアクセルを踏み込んでいない状態でのシフトダウン時）には、エンジン回転速 N_e を上昇させるためにエンジントルク T_e を増大させた状態にあり、この状態でギヤシフト（ギヤ入れ）を行った後直ぐにエンジントルク T_e の復帰指示を行うと、エンジントルク増大制御が停止されてエンジントルク T_e が急変動することになり、ギヤが抜ける可能性がある。そこで、シフトダウン時である場合には、ステップS68において所定期間 t_8 が経過したか否かを判別し、判別結果が真（Yes）で所定期間 t_8 が経過した後、ステップS70を経てステップS72においてエンジントルク T_e の復帰指示を行うようにする。これにより、エンジントルク T_e の急変動が抑制され、ギヤ抜けが防止される。

【0053】

なお、シフトアップ時にあっては、エンジン回転速 N_e が減少されるためにエンジントルク T_e を増大することはなく、ギヤシフト（ギヤ入れ）を行った後即座にエンジントルク T_e の復帰を行ってもギヤが抜けるおそれはない。従って、シフトアップ時には、所定期間 t_8 が経過するのを待つことなくステップS72に進み、即座にエンジントルク T_e の復帰指示を行うようにする。

【0054】

このようにして一連のクラッチレスシフト制御が終了する。

次に、第2実施例について説明する。

図6を参照すると、本発明の第2実施例に係るクラッチレスシフト制御の制御ルーチンがフローチャートで示されており、以下同フローチャートに基づき第2

実施例について説明する。なお、上記第1実施例と同一部分については同一のステップ符号を付して説明を省略し、ここでは第1実施例と異なる部分についてのみ説明する。

【0055】

ステップS10を経て、ステップS12'では、変速指令に基づきエンジントルク T_e を変更してから所定期間 t_0 が経過したか否かを判別する。つまり、エンジントルク T_e が求められ、当該エンジントルク T_e が得られるようにコントロールラックを制御して燃料噴射量を変更すると、その後所定期間 t_0 も経過すれば、クラッチトルク T_{cl} は値0（ゼロ）又はその近傍になったとみなすことができる。従って、判別結果が真（Yes）で、所定期間 t_0 が経過したと判定された場合には、ステップS16に進んでギヤ抜きの指示を行う。この場合にも、クラッチ装置3を断操作しなくてもギヤはショックなく容易に抜けるはずである。

【0056】

一方、ステップS12'の判別結果が偽（No）で、所定期間 t_0 が経過していないと判定された場合には、所定期間 t_0 が経過するのを待つ。

ステップS16以降ステップS24までを実行した後、ステップS26'では、上記図4の N_e -F/B制御に代えて簡易的なF/B制御を行う。

具体的には、シフトアップ時にあっては、ステップS26'において補助ブレーキをONとし、ステップS27'において、エンジン回転速度 N_e が変速後のギヤ段における目標 N_e よりも所定値 N_3 だけ大きい回転速度の範囲内であるか否かを判別する（ $N_e \leq \text{目標}N_e + N_3$ ）。判別結果が偽（No）の場合には、エンジン回転速度 N_e が高すぎると判断でき、この場合にはステップS29'を経てステップS26'に戻り、補助ブレーキをONにし続ける。つまり、排気ブレーキ52を閉作動させてエンジン回転速度 N_e を低下させ続ける。

【0057】

一方、ステップS27' 或いはステップS29'の判別結果が真（Yes）の場合には、エンジン回転速度 N_e が変速後のギヤ段における目標 N_e よりも所定値 N_3 だけ大きい回転速度の範囲内であり、エンジン回転速度 N_e が変速後のギヤ段における目標 N_e と略同期していると判定し、補助ブレーキをOFFとし、図3

のステップ S30 以降に進む。

【0058】

このように、本発明の機械式変速機の変速制御装置では、クラッチ装置 3 のクラッチトルク T_{cl} が値 0 (ゼロ) 又はその近傍になるようにエンジントルク T_e を上記式(5)から求め、当該エンジントルク T_e のもとで、クラッチ装置 3 の断接操作なくギヤ抜きを行うようにしている。従って、ギヤ抜きによるショックの発生もなく変速時間を短く変速を速やかに達成させることができる。

【0059】

さらに、ギヤ抜き後、エンジン回転速度 N_e が変速後のギヤ段における目標 N_e と略同期している状態でギヤ入れを行うようにしており、これにより、併せてクラッチ装置 3 の断接操作なくギヤ入れをスムーズに実施することができる。

また、式(5)においてエンジントルク T_e が正しく求められていない場合、或いはラック位置センサ 9 に異常が生じているような場合には、通常通りクラッチ装置 3 を切断して変速を行うようにしており、これによりギヤ抜き及びギヤ入れを確実に行うことができる。

【0060】

なお、上記実施形態では、自動変速モードでの変速指令に対応してクラッチレスシフト制御を行うようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、運転者の変速操作に応じて出力される変速指令に応じてクラッチレスシフト制御を行うようにしてもよい。この場合、運転者によってクラッチペダル操作が行われるときには、このペダル操作を優先してクラッチが断接作動されるようにすればよい。

【0061】

また、上記実施形態では、エンジン形式としてディーゼルエンジンを用い、エンジントルク T_e 及びエンジン回転速度 N_e の制御手段として噴射ポンプ 6 により燃料噴射量を制御する構成を採用するようにしたが、これらに限定されるものではなく、例えば、エンジン形式としてはガソリンエンジンであってもよく、また、吸入空気量、燃料噴射弁による燃料噴射量、点火時期等を調整することによりエンジントルク T_e 及びエンジン回転速度 N_e を制御可能に構成するようにしても

よい。

【0062】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明の請求項1の機械式変速機の変速制御装置によれば、機械式変速機の変速要求があるときには、摩擦クラッチにおける伝達トルクが値0又はその近傍となるよう内燃機関の生ずる機関トルクが制御され、伝達トルクが確実に値0又はその近傍となったときにクラッチの断接操作なくギヤ抜きが行われるので、ギヤ抜きによるショックの発生もなく変速時間を短く変速を速やかに達成させることができる。

【0063】

また、請求項2の機械式変速機の変速制御装置によれば、ギヤ抜きが行われると、内燃機関の機関回転速度が変速後のギヤ段におけるギヤ回転速度と略同期させられることになり、回転速度差のない状態でクラッチの断接操作なくギヤ入れをスムーズに実施することができる。

また、請求項3の機械式変速機の変速制御装置によれば、変速実行手段がギヤ抜き指令を行ってもギヤ抜きが実行されないような場合であっても、摩擦クラッチを切断することでギヤ抜き及びギヤ入れを確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る機械式変速機の変速制御装置の適用される車両（バス等）の駆動系の概略構成図である。

【図2】

本発明の第1実施例に係るクラッチレスシフト制御の制御ルーチンを示すフローチャートの一部である。

【図3】

図2に続く、本発明に係るクラッチレスシフト制御の制御ルーチンを示すフローチャートの残部である。

【図4】

図2のNe-F/B制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 5】

図 3 に続く、本発明に係るクラッチレスシフト制御の制御ルーチンを示すフローチャートの残部である。

【図 6】

本発明の第 2 実施例に係るクラッチレスシフト制御の制御ルーチンを示すフローチャートの一部である。

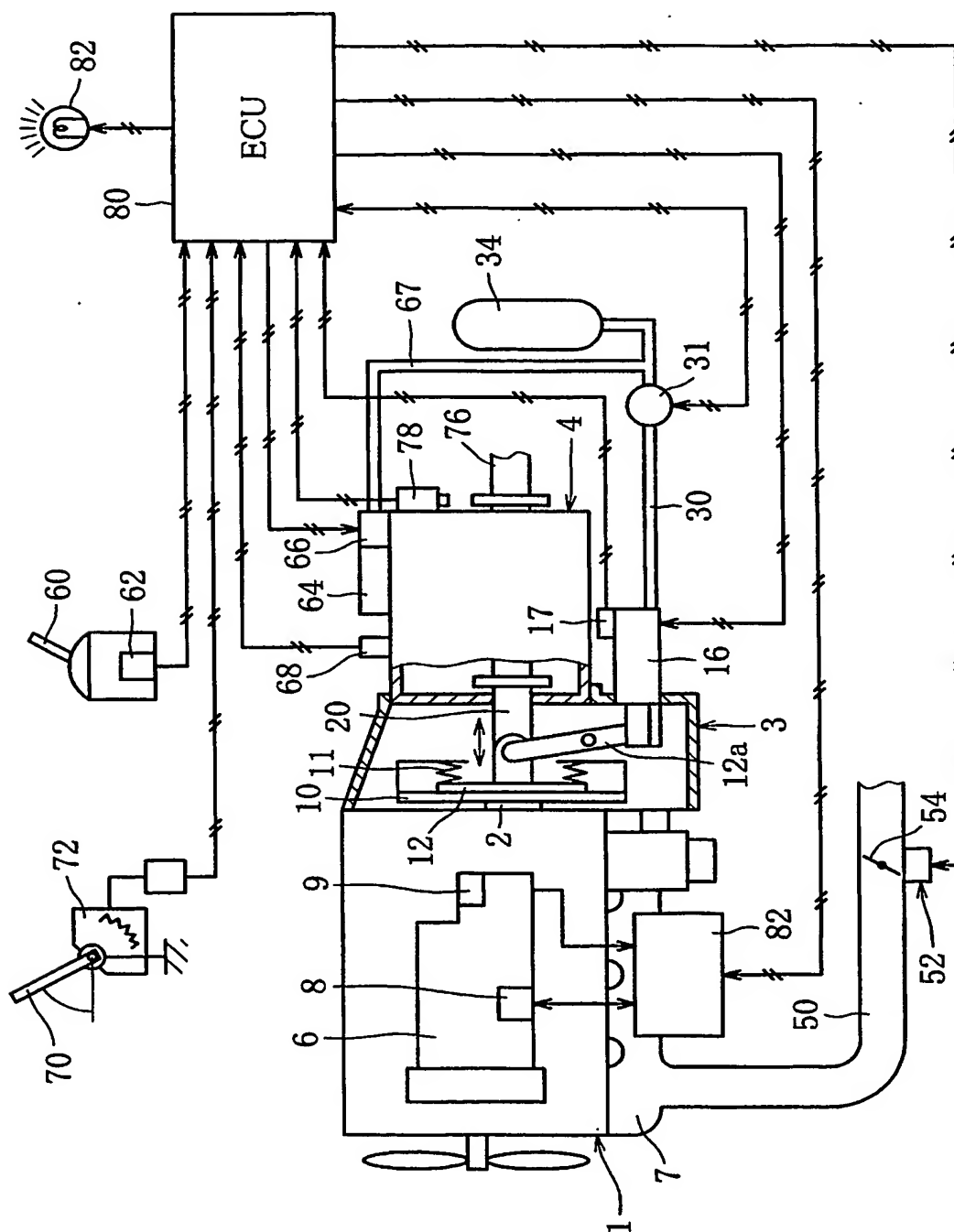
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 3 クラッチ装置
- 4 機械式変速機
- 6 燃料噴射ポンプユニット
- 8 エンジン回転センサ (機関回転速度検出手段)
- 9 ラック位置センサ
- 52 排気ブレーキ
- 60 チェンジレバー
- 62 セレクト位置センサ
- 64 ギヤシフトユニット
- 68 ギヤ位置センサ
- 70 アクセルペダル
- 72 アクセル開度センサ
- 78 回転速度センサ
- 80 電子コントロールユニット (ECU)
- 82 エンジンコントロールユニット

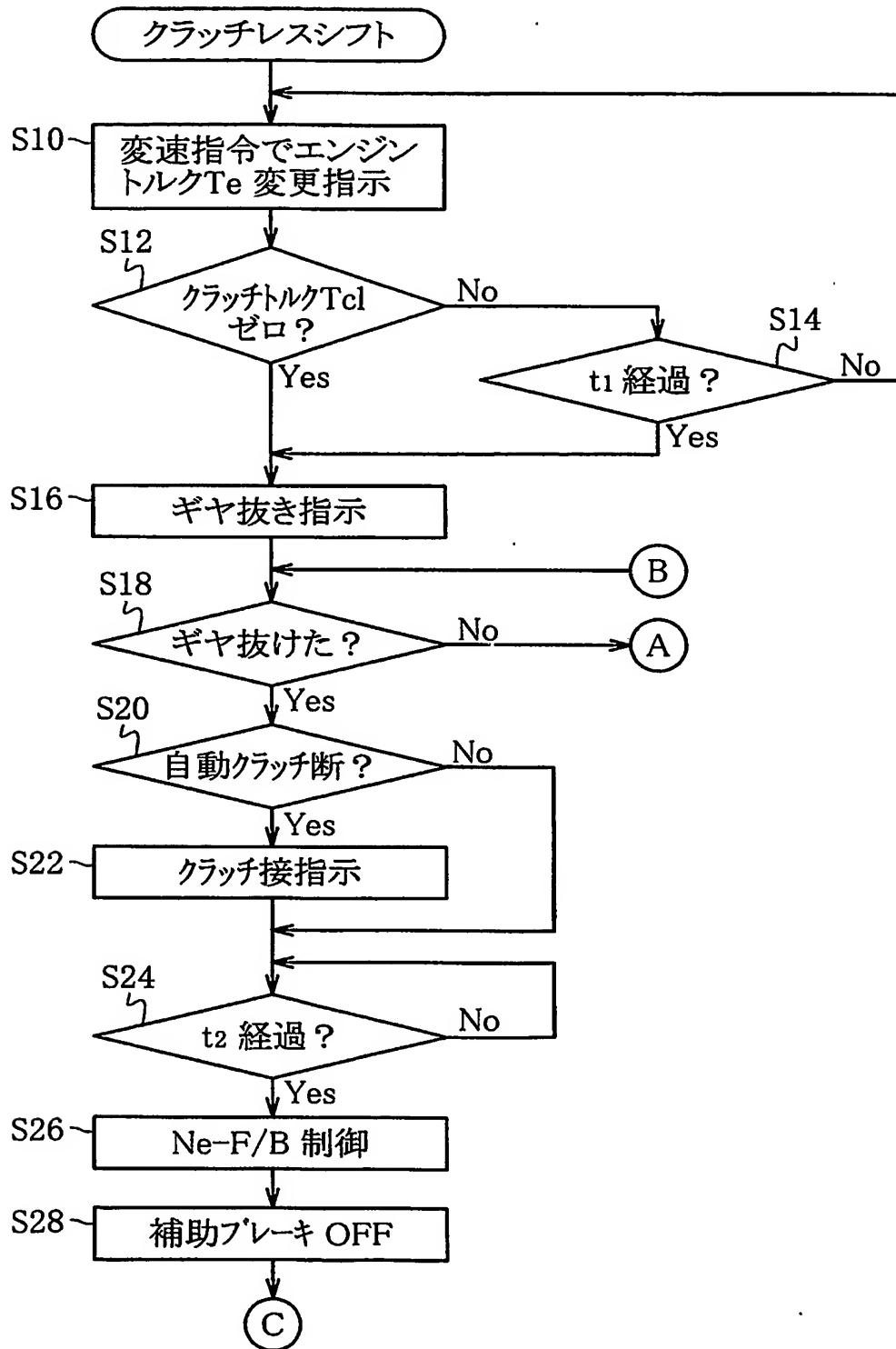
【書類名】

凶面

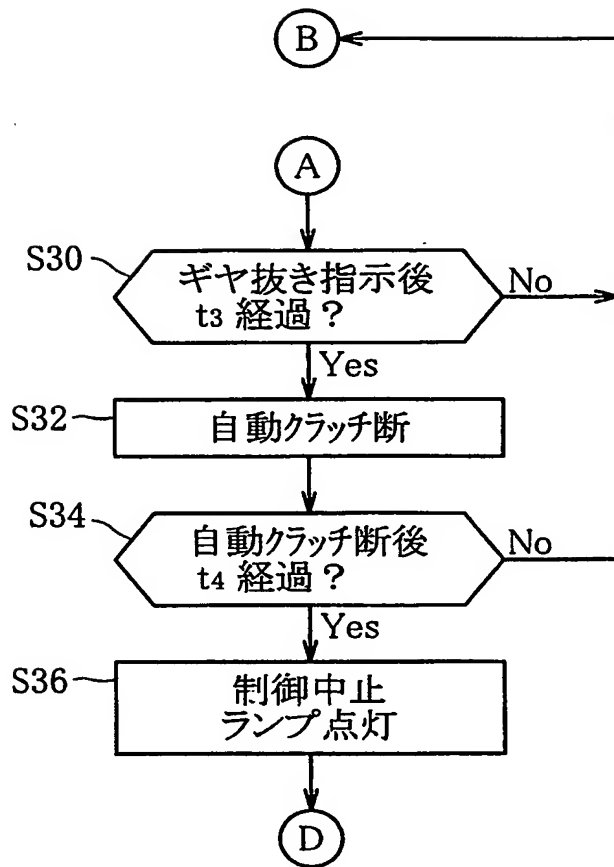
【図 1】



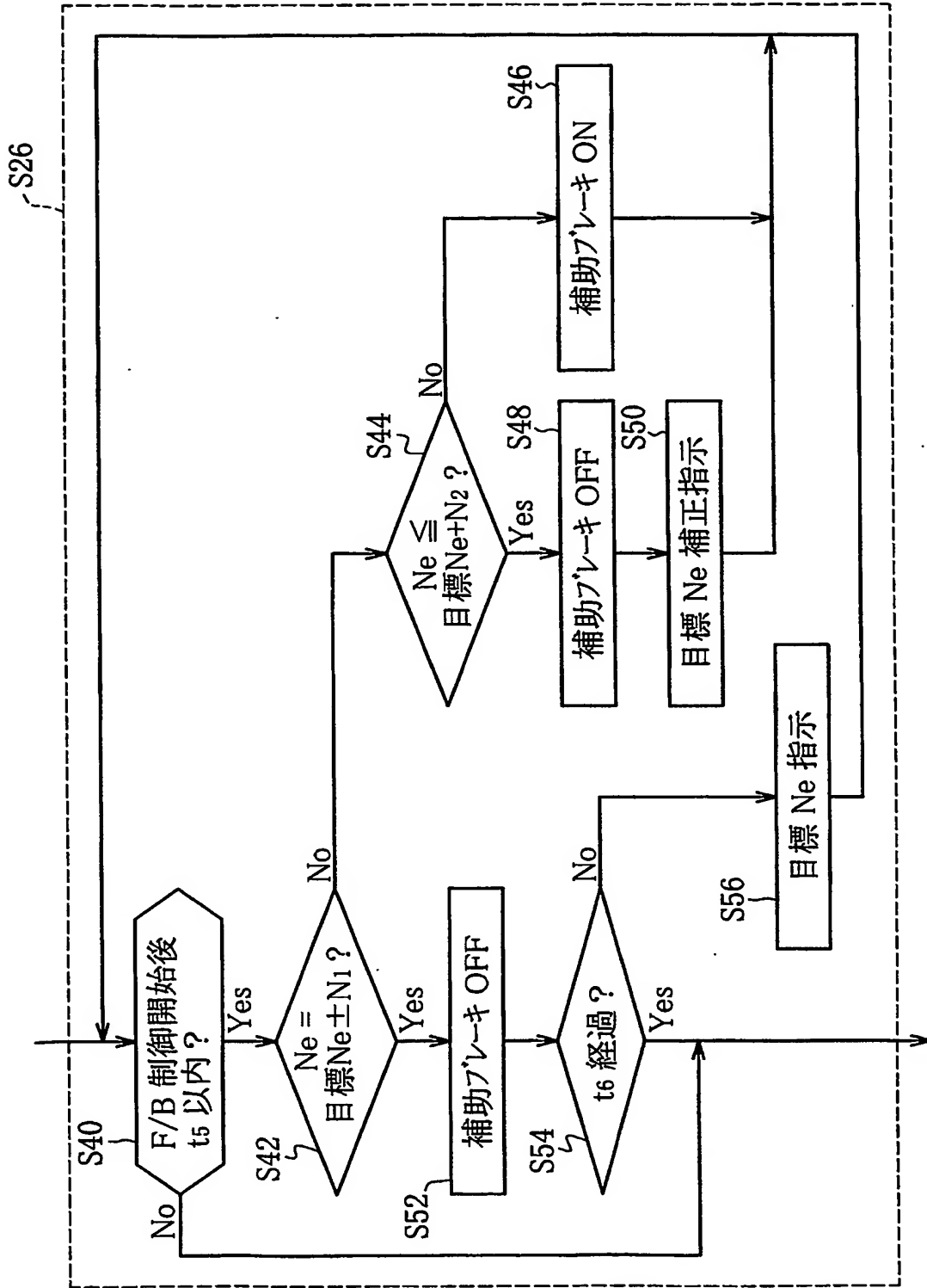
【図 2】



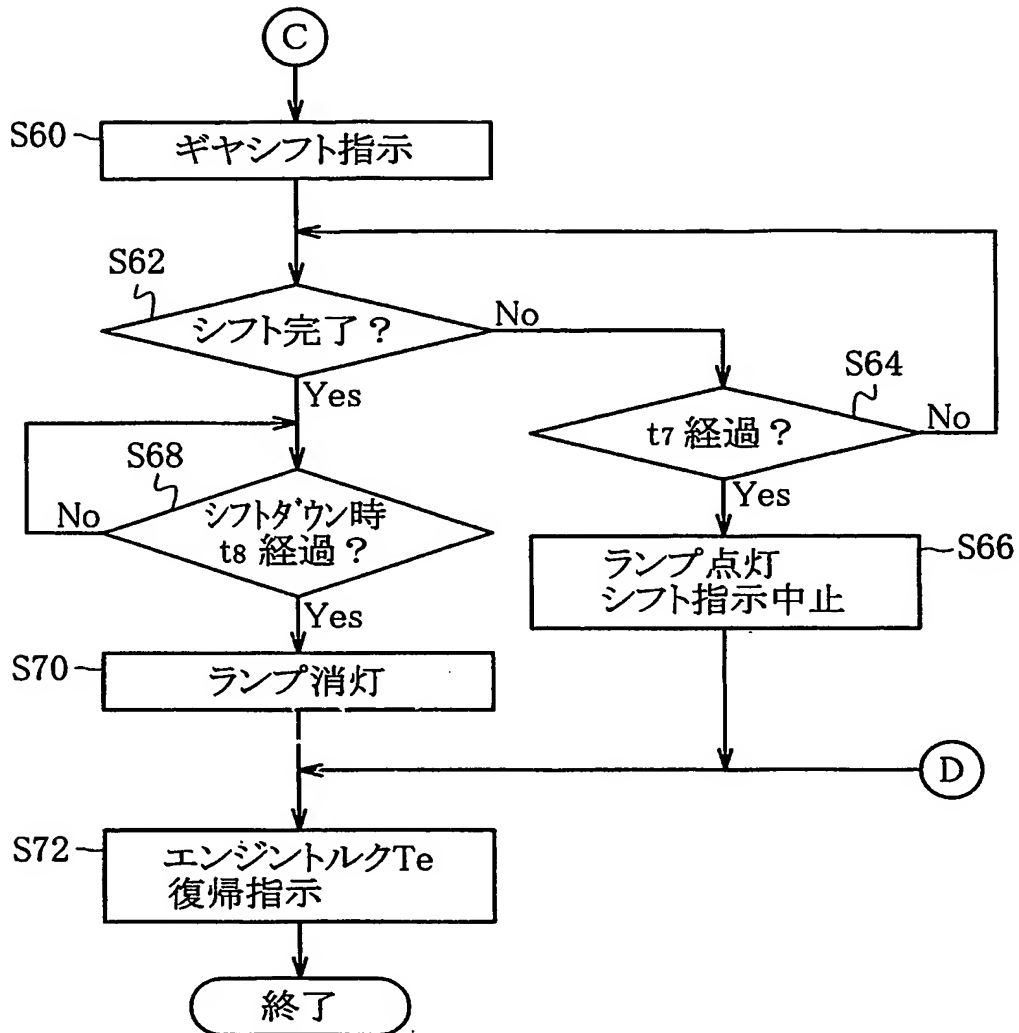
【図 3】



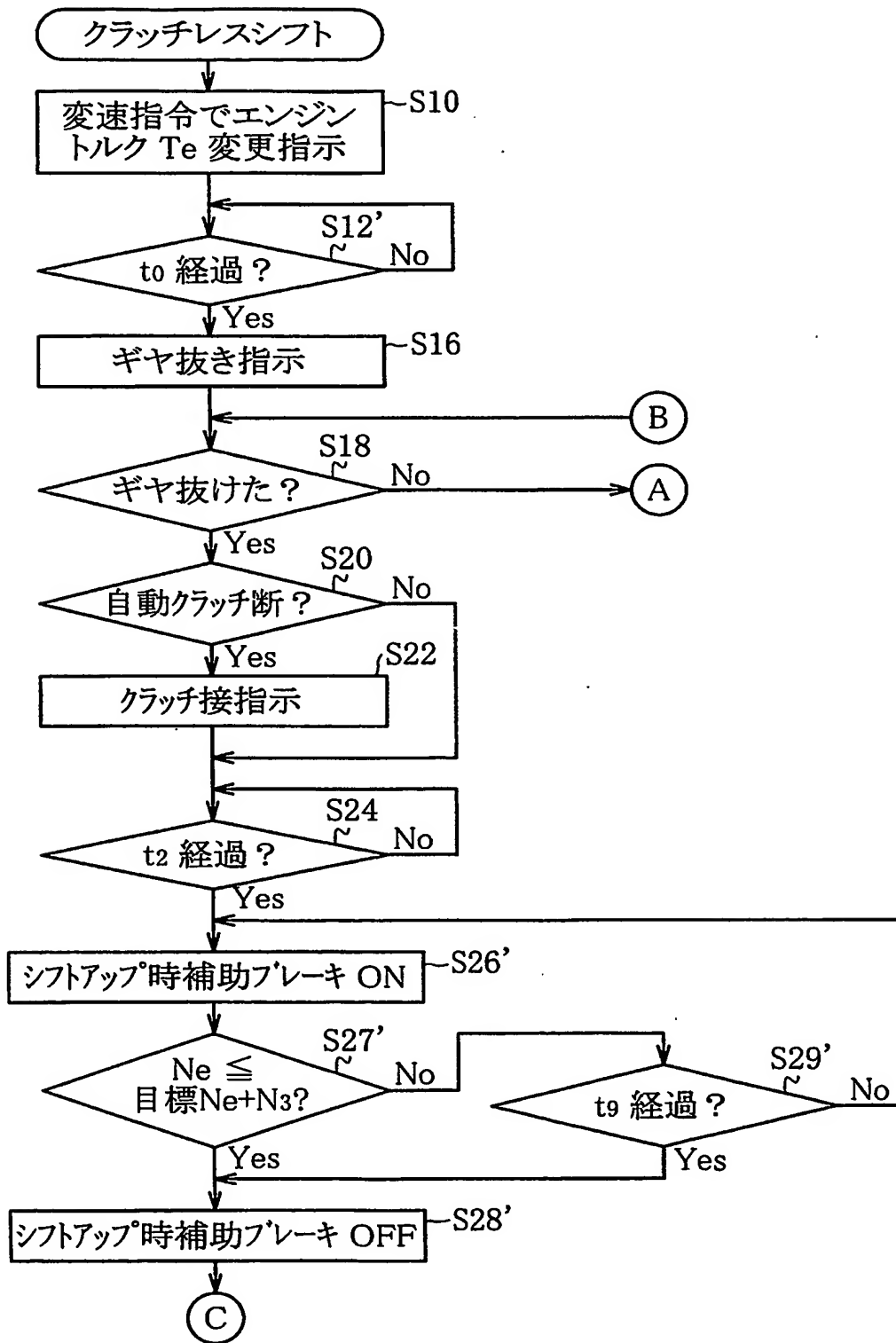
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ギヤ抜きによるショックなく変速時間を短くすることのできる機械式変速機の変速制御装置を提供する。

【解決手段】 機械式変速機の変速要求があるとき、摩擦クラッチにおける伝達トルクが値0又はその近傍となるよう、内燃機関の生ずる機関トルクを制御する機関トルク制御手段と(S10)、機関トルク制御手段により機関トルクが制御され、伝達トルクが値0又はその近傍となったとき、機械式変速機の変速を許容する変速許容手段と(S12)、変速許容手段により変速が許容されると、クラッチを接続した状態のままギヤ抜き及びギヤ入れを行う変速実行手段(S16)とを備えている。

【選択図】 図2

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）
【提出日】 平成15年 2月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2002-325386
【承継人】
 【識別番号】 303002158
 【氏名又は名称】 三菱ふそうトラック・バス株式会社
 【代表者】 ヴィルフリート・ポート
【提出物件の目録】
 【物件名】 商業登記簿謄本 1
 【援用の表示】 平成15年1月31日付提出の特許第1663744号
 の移転登録申請書に添付のものを援用
 【物件名】 会社分割承継証明書 1
 【援用の表示】 平成5年特許願第300480号
【プルーフの要否】 要

特願 2 0 0 2 - 3 2 5 3 8 6

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 2 8 6]

- | | |
|----------|----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 |
| 氏 名 | 三菱自動車工業株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都港区港南二丁目 1 6 番 4 号 |
| 氏 名 | 三菱自動車工業株式会社 |

特願 2002-325386

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[303002158]

- | | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 2003年 1月 7日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都港区芝五丁目33番8号 |
| 氏 名 | 三菱ふそうトラック・バス株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2003年 5月 6日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都港区港南二丁目16番4号 |
| 氏 名 | 三菱ふそうトラック・バス株式会社 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.